Co-funded by
the European Union

AMTECH

amtechtraining.eu

Entwicklung eines Curriculums
für Mechatroniker Luftfahrt

Curriculum

für die berufliche Aus- und Weiterbildung

BERUF

MECHATRONIKER/IN LUFTFAHRT

30.06.2023

Das Curriculum kann frei (ohne Erlaubnis der Urheber) heruntergeladen, verwendet, wiederverwendet, kopiert, angepasst und von den Nutzern geteilt werden, mit Informationen über

"Finanziert von der Europäischen Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können für sie verantwortlich gemacht werden."

Inhalt

1. Grundgedanke ..... **¡Error! Marcador no definido.**
2. Ziel der Ausbildung 4
3. EQR und ESCO 4
   3.1 Europäischer Qualifikationsrahmen (EQR) 4
   3.2 Europäische Klassifikation der Fertigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO) 5
4. Berufliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen 6
5. Struktur des Ausbildungsprogramms 7
6. Beruflicher Lernbereich 9
   6.1 Lernbereich 1: Luft- und Raumfahrt 10
   6.2 Lernbereich 2: Elektrotechnik und Mechatronik 11
   6.3 Lernbereich 3: Informatik und Avionik 12
   6.4 Lernbereich 4: Sicherheit und Betrieb 14
7. Interdisziplinärer Lernbereich 15
8. Leistung und ihre Bewertung 15
   8.1 Bewertungskriterien 16
   8.2 Bewertungsbereiche 16
   8.3 Notenfindung 17

1. Keynote

Die Zielsetzung der beruflichen Bildung erfordert, dass der Unterricht handlungsorientiert ist und die Jugendlichen befähigt, Arbeitsaufgaben im Rahmen ihres Berufs selbständig zu planen, auszuführen, zu beurteilen und zu verbessern.

Das Lernen in der Berufsschule findet in Bezug auf konkrete berufliche Handlungen sowie in verschiedenen mentalen Operationen statt, einschließlich des mentalen Verstehens der Handlungen anderer. Dieses Lernen ist in erster Linie mit der Reflexion über den Handlungsvollzug (Handlungsplan, Prozess, Ergebnisse) verbunden. Mit dieser geistigen Durchdringung der beruflichen Arbeit werden die Voraussetzungen für das Lernen in und aus der Arbeit geschaffen. Darüber hinaus erweitert die berufliche Bildung die zuvor erworbene Allgemeinbildung und legt Grundlagen für die weitere Bildung. Für das vorliegende Curriculum bedeutet dies, dass die Beschreibung der Kompetenzen und die Auswahl der Inhalte auf Arbeitsprozesse bezogen sind.

Auf Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz folgende Orientierungspunkte für die Gestaltung eines handlungsorientierten Unterrichts genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die berufliche Praxis von Bedeutung sind (Lernen für das Handeln).
- Ausgangspunkt des Lernens ist eine möglichst selbst durchgeführte oder gedanklich nachvollzogene Handlung (learning by doing).
- Die Aktionen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, kontrolliert, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Die Maßnahmen sollten ein ganzheitliches Verständnis der beruflichen Realität fördern, z. B. unter Einbeziehung technischer, sicherheitstechnischer, wirtschaftlicher, rechtlicher, ökologischer und sozialer Aspekte.
- Die Maßnahmen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und im Hinblick auf ihre sozialen Auswirkungen reflektiert werden.
- Die Maßnahmen sollten auch soziale Prozesse umfassen, z. B. die Erklärung von Interessen oder Konfliktlösung.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein Konzept, das Fach- und Handlungssystemstrukturen miteinander verknüpft. Er kann durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden realisiert werden. Vor dem Hintergrund, dass sich Jugendliche und junge Erwachsene hinsichtlich ihrer Vorbildung, ihres kulturellen Hintergrunds und ihrer lebensweltlichen Erfahrungen unterscheiden, unterrichtet der handlungsorientierte Unterricht Schülerinnen und Schüler - auch benachteiligte oder besonders begabte - nach ihren individuellen Möglichkeiten.

2. Ziel der Ausbildung

Die Ausbildung zur/ zum Mechatroniker/in Luftfshrt (AMTech) ist eine Erstausbildung, die für die Arbeit in der Luftfahrtindustrie und speziell für die Arbeit an Advanced Air Mobility (AAM), unbemannten Luftfahrzeugen (UAV) und unbemannten Luftfahrtsystemen (UAS) qualifiziert. Sie soll den Lernenden ein umfassendes Verständnis der Luftfahrttechnik, der Luftfahrzeugwartung und der Reparaturverfahren vermitteln.

Sie vermittelt den Lernenden die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten, um elektrische und mechatronische Systeme in Luftfahrzeugen zu warten, zu reparieren und Fehler zu beheben, sowie Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, um Computer- und Avioniksysteme in Luftfahrzeugen zu warten und zu reparieren.

Das vorliegende Curriculum steht im Einklang mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) und der Europäischen Klassifikation der Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO).

3. EQR und ESCO

3.1 Europäischer Qualifikationsrahmen (EQR)[1]

Der EQR ist ein auf Lernergebnissen basierender Rahmen, in dem alle Arten von Qualifikationen in 8 Niveaus eingeteilt sind. Er dient dazu, die Qualifikationsrahmen der einzelnen Länder zu "übersetzen" und trägt so zu Transparenz, Vergleichbarkeit und Übertragbarkeit von Qualifikationen bei. Er ermöglicht die Zuordnung von unterschiedlichen Qualifikationen aus verschiedenen Ländern.

Der EQR deckt alle Arten und Niveaus von Qualifikationen ab. Die Einteilung in Lernergebnisse macht deutlich, was eine Person weiß, versteht und in der Lage ist zu tun. Das Niveau steigt mit dem Grad der Kompetenz an - 1 ist die niedrigste und 8 die höchste Stufe. Der EQR ist auch eng mit den nationalen Qualifikationsrahmen verknüpft und bietet so ein umfassendes Bild aller Arten und Niveaus von Qualifikationen in Europa, die auch zunehmend über Datenbanken zugänglich sind.

Der EQR wurde 2008 eingerichtet und 2017 überarbeitet. Die Mitgliedstaaten haben sich verpflichtet, den EQR weiterzuentwickeln und effektiver zu gestalten, damit er Arbeitgebern, Arbeitnehmern und Lernenden das Verständnis für nationale, internationale und Drittstaatsqualifikationen erleichtert.

Dieses Curriculum ist auf EQR-Niveau 4 angesiedelt, d. h. Kompetenzen, die für die selbständige Planung und Bearbeitung fachlicher Aufgaben in einem umfassenden, sich verändernden Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld erforderlich sind.

Fachliche Kompetenz	Persönliche Kompetenz
Wissen	**Soziale Kompetenz**
Sie verfügen über ein vertieftes allgemeines oder spezielles theoretisches Wissen in einem	Die Arbeit in einer Gruppe und ihr Lern- oder Arbeitsumfeld mitgestalten und kontinuierlich

[1] https://europa.eu/europass/de/europass-tools/europaeischer-qualifikationsrahmen

Lernbereich oder einer beruflichen Tätigkeit.	unterstützen. Verfahren und Ergebnisse begründen. Umfassende Kommunikation über Themen.
Fertigkeiten Sie verfügen über ein breites Spektrum kognitiver und praktischer Fähigkeiten, die eine selbstständige Aufgabenbearbeitung und Problemlösung sowie die Bewertung von Arbeitsergebnissen und -abläufen unter Berücksichtigung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit angrenzenden Bereichen ermöglichen. Produzieren Sie Transferleistungen.	**Unabhängigkeit** Setzen Sie sich Lern- und Arbeitsziele, reflektieren Sie diese, setzen Sie sie um und übernehmen Sie Verantwortung dafür.

3.2 Europäische Klassifikation der Fertigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO)[2]

ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) ist die europäische mehrsprachige Klassifizierung von Fähigkeiten, Kompetenzen und Berufen.

ESCO funktioniert wie ein Wörterbuch, das Berufe und Fähigkeiten beschreibt, identifiziert und klassifiziert, die für den EU-Arbeitsmarkt und die allgemeine und berufliche Bildung relevant sind. Diese Konzepte und die Beziehungen zwischen ihnen können von elektronischen Systemen verstanden werden, was es verschiedenen Online-Plattformen ermöglicht, ESCO für Dienstleistungen zu nutzen, wie z. B. das Matching von Arbeitssuchenden mit Arbeitsplätzen auf der Grundlage ihrer Fähigkeiten, das Vorschlagen von Schulungen für Menschen, die sich umschulen oder weiterbilden wollen, usw.

ESCO bietet Beschreibungen von 3008 Berufen und 13.890 mit diesen Berufen verbundenen Qualifikationen, die in 28 Sprachen übersetzt sind (alle offiziellen EU-Sprachen sowie Isländisch, Norwegisch, Ukrainisch und Arabisch). Ziel der ESCO ist es, die berufliche Mobilität in ganz Europa und damit einen besser integrierten und effizienteren Arbeitsmarkt zu unterstützen, indem eine "gemeinsame Sprache" für Berufe und Qualifikationen angeboten wird, die von verschiedenen Akteuren in den Bereichen Beschäftigung sowie allgemeine und berufliche Bildung verwendet werden kann.

ESCO ist ein Projekt der Europäischen Kommission, das von der Generaldirektion Beschäftigung, soziale Angelegenheiten und Integration (GD EMPL) geleitet wird. Es ist in einem Online-Portal verfügbar und die Informationen können kostenlos abgerufen werden. Die erste vollständige Version (ESCO v1) wurde am 28. Juli 2017 veröffentlicht.

[2] https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/what-esco

4. Berufliches Lernen als Erwerb von Kompetenzen

Mechatroniker/innen Luftfahrt arbeiten in Unternehmen, die im Bereich der Luftfahrt tätig sind, insbesondere bei Drohnenherstellern, Wartungsunternehmen und Betreibern von Elektroflugzeugen, usw. Die Arbeit in diesem Bereich erfordert besondere Fähigkeiten, um das Verständnis der Luftfahrttechnik sowie die Sicherheit und den Betrieb in der Luftfahrtindustrie zu gewährleisten.

Die in den Lernfeldern beschriebenen Kompetenzen sind handlungsorientiert. Dadurch werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, selbstständig zu planen, auszuführen und zu bewerten. Die Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Handlungskontexten verantwortungsvoll zu verhalten, wird einbezogen.

Dieser Rahmen für die Entwicklung von Fähigkeiten bietet kontinuierliche Lernmöglichkeiten in einer Vielzahl von Lebenssituationen und schafft die Voraussetzungen für erfolgreiche Lernergebnisse. Es werden Kompetenzen zu Fachthemen, Methoden und sozialen Aspekten der Arbeit erworben:

- Unter Fachkompetenz versteht man die Fähigkeit, einen Sachverhalt angemessen zu erfassen, erworbenes Wissen in Handlungs- und neuen Lernkontexten anzuwenden, Wissenszusammenhänge zu entwickeln und zu bewerten.
- Methodenkompetenz bedeutet die Fähigkeit, einen Sachverhalt unter Anwendung von Regeln und Verfahren ergebnisorientiert zu erfassen, über grundlegende Arbeitstechniken, insbesondere unter Einsatz von IT-Tools, zu verfügen.
- Selbstkompetenz bedeutet die Fähigkeit, die eigene Lernsituation wahrzunehmen, d. h. die eigenen Bedürfnisse und Interessen zu artikulieren, Lernprozesse selbstständig zu planen und durchzuführen, Lernergebnisse zu überprüfen, ggf. zu korrigieren und zu bewerten.
- Sozialkompetenz bedeutet die Fähigkeit, die Bedürfnisse und Interessen von Mitlernenden wahrzunehmen, sich (selbst-)kritisch mit deren Vorstellungen von der Lernsituation auseinanderzusetzen und erfolgreich mit ihnen zu kooperieren.

Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen sind aufeinander bezogen, durchdringen sich gegenseitig und ergänzen sich. Bildung erweitert sich damit um die Entwicklung berufsrelevanter Kenntnisse und Fertigkeiten, die ein reflektiertes Verständnis für Zusammenhänge zwischen beruflicher Praxis, Technik, Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur und individuellen Handlungsmöglichkeiten einschließt.

5. Struktur des Ausbildungsprogramms

Die Lernfelder sind fächerübergreifend und stellen einen beruflichen Qualifizierungsprozess dar. Sie lassen sich aus den beruflichen Handlungssituationen ableiten. Innerhalb dieser Lernfelder können Lernsituationen für den Unterricht geschaffen werden, in denen Fachinhalte in einen inhaltlichen und zeitlichen Zusammenhang gestellt werden.

Aus der Stellenbeschreibung ergeben sich 2 Hauptaktionsbereiche:

- Der erste Schritt besteht darin, den aktuellen Zustand und die Zukunft der Luftfahrtindustrie zu bewerten.
- Der zweite Handlungsschwerpunkt besteht darin, als Spezialist für neue bemannte und unbemannte Flugzeugmodelle mitzuwirken, um Luftfahrttechnik, Flugzeugwartung und Reparaturverfahren zu verstehen.

Die Zukunft der Luftfahrtindustrie birgt mehrere potenzielle Entwicklungen, aufkommende Technologien und Trends, die das Berufsbild des Luftfahrtmechatronikers zu einem Spezialisten machen, der in diesem Bereich arbeiten kann:

Nachhaltige Luftfahrt: Es wird erwartet, dass die Luftfahrtindustrie mehr Wert auf Nachhaltigkeit legen wird. Die Fluggesellschaften werden wahrscheinlich weiterhin in treibstoffeffizientere Flugzeuge investieren und alternative Treibstoffe wie nachhaltige Flugtreibstoffe (SAF) erforschen. Auch die Entwicklung und Einführung von Elektro- oder Hybridelektroflugzeugen könnte sich durchsetzen, insbesondere bei kürzeren Regionalflügen.

Technologischer Fortschritt: Der technologische Fortschritt wird die Zukunft der Luftfahrt prägen. Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen können Flugrouten optimieren, Wartungsprozesse verbessern und die Sicherheit erhöhen. Autonome Flugzeuge befinden sich zwar noch in einem frühen Stadium der Entwicklung und der regulatorischen Überlegungen, könnten aber langfristig an Bedeutung gewinnen.

Digitale Transformation: Die Luftfahrtindustrie befindet sich in einem digitalen Wandel. Die Integration digitaler Technologien während des gesamten Reiseverlaufs, von der Buchung bis zum Erlebnis nach dem Flug, wird die Effizienz weiter steigern und das Erlebnis für die Passagiere verbessern.

Es ist wichtig zu wissen, dass die Zukunft der Luftfahrtindustrie von verschiedenen Faktoren abhängt, darunter technologischer Fortschritt, wirtschaftliche Bedingungen, regulatorische Änderungen und globale Ereignisse. Während sich die Branche weiterentwickelt, wird sie sich wahrscheinlich weiterhin an neue Trends und Herausforderungen anpassen, um die Bedürfnisse und Erwartungen der Passagiere zu erfüllen und gleichzeitig nach Nachhaltigkeit und Effizienz zu streben.

Der Handlungsschwerpunkt kann auf die für diese Qualifikation notwendigen fachlichen Grundkompetenzen gelegt werden, die in einfachen Lernsituationen erworben und dann auf ganze, komplexe Systeme übertragen werden.

Für diese Qualifikation sind Kompetenzen für die Installation, den Betrieb und die Wartung von Luftfahrtgeräten und -systemen erforderlich. Eine praxisnahe Struktur ergibt sich aus den Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrt bis hin zu Sicherheit und Betrieb. Den Abschluss

bildet ein Curriculum, in dem die Schüler ihre Kompetenzen aus allen 4 Lernfeldern kombinieren.

Berufsrelevante Methoden und Verfahren, Kommunikations- und Arbeitsmethoden ergeben sich in den Lernfeldern aus den konkreten Lernsituationen, in denen kooperativ im Team gearbeitet wird. Von großer Bedeutung ist die Verzahnung von Theorie und Praxis, die sich in den Werkstätten und Laboren entsprechend der materiellen Ausstattung der Schulen widerspiegeln muss.

	Lernbereich
LA 1	Luft- und Raumfahrt
LA 2	Elektrotechnik und Mechatronik
LA 3	Informatik und Avionik
LA 4	Sicherheit und Betrieb

Die Inhalte der berufsübergreifenden Fächer sowie sicherheitstechnische, ökonomische oder betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte können entsprechend der Lernfelder entwickelt werden.

Vernetzung des Lernortes Schule und Praxis

Teil der Ausbildung sollte ein mindestens vierwöchiges Praktikum in einem einschlägigen Unternehmen sein. Das Praktikum sollte von den Lehrern der Klasse im Rahmen ihrer Unterrichtspflichten betreut werden. Die Organisation und der Zeitplan des Praktikums sollten im Ermessen der Schule liegen. Die Schule sollte auch über die konkrete Organisation und andere Aspekte, wie z. B. den Praktikumsbericht und dessen Einbeziehung in die Leistungsbeurteilung, entscheiden. Ein Erfahrungsaustausch zwischen Schule und Betrieb wird empfohlen.

Fachlicher Lehrplan

Der Erwerb der formulierten Kompetenzen ist die verbindliche Zielperspektive des Lernens. Die in den einzelnen Lernfeldern aufgeführten möglichen Inhalte stellen eine exemplarische Auswahl dar. Die Gestaltung der Lernfelder orientiert sich an den Arbeits- und Produktionsprozessen in der betrieblichen Realität. Sie sollen didaktisch und methodisch so umgesetzt werden, dass sie zur beruflichen Handlungskompetenz führen. Die Lernsituationen und die damit verbundenen Inhalte sollen in entsprechenden Gremien abgestimmt werden, um sie an die spezifische Struktur und das Profil der jeweiligen Schule anzupassen. Dabei sind entsprechende didaktische und methodische Überlegungen anzustellen und ggf. besondere Schwerpunkte zu setzen. Die Schule kann also im Rahmen ihrer Möglichkeiten selbständig über die Inhalte der Lernfelder entscheiden.

6. Beruflicher Lernbereich

Ausgangspunkt für das Lernen und die didaktisch-methodische Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern sind die konkreten berufsspezifischen Handlungen. In den Kompetenzbeschreibungen der einzelnen Lernfelder werden daher in allen Lernfeldern Handlungen beschrieben, die von den Lernenden selbst im Sinne von vollständigen Arbeitsprozessen geplant, durchgeführt, bewertet und ggf. verbessert werden sollen. Wenn in den Kompetenzbeschreibungen von Planung die Rede ist, ist damit nicht unbedingt die vollständige Gestaltung von Systemen oder Systemkomponenten gemeint.

Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Inhalte der Lernfelder orientieren sich an berufsspezifischen Situationen. Der Unterricht in Lernfeldern ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, mathematische Kompetenzen zu erwerben, die den Anforderungen für die Aufnahme eines Studiums an einer Fachhochschule entsprechen.

Die Lernfeldkomponenten berücksichtigen in ihren ganzheitlichen Aufgabenstellungen insbesondere die beruflichen Anwendungsbereiche. Komplexe Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektorientiert zu nutzen und zu vertiefen und andererseits in Abstimmung mit der betrieblichen Praxis zusätzliche spezifische Ziele und Inhalte zu entwickeln.

Der praktische Teil des beruflichen Lernfeldes erhält durch diese didaktisch-methodische Gestaltung einen hohen Stellenwert und wird entsprechend in die Lernfelder integriert. Die Praxisphasen in den Werkstätten und Laboren der Schule sind Teil der jeweiligen Lernsituation. Sie sind Teil des didaktisch-methodischen Konzepts und werden mit den Fachlehrern im Team entwickelt.

Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder werden nur allgemein benannt und nicht differenziert aufgeführt. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr handelt es sich um eine Auswahl aus allen denkbaren Lerninhalten. Besonders wichtig ist es, das berufsübergreifende Fach Englisch mit allen beruflichen Lernfeldern zu verknüpfen. Neben der globalen Kommunikation sind Fremdsprachenkenntnisse notwendig, um zukünftigen technischen Entwicklungen folgen zu können. Der bilinguale Unterricht kann daher zusätzlich dem Fach Englisch zugeordnet werden.

6.1 Lernbereich 1: Luft- und Raumfahrt

Lernbereich	**Luft- und Raumfahrt**

Ziele:

1. Vermittlung eines umfassenden Verständnisses der Luftfahrttechnik, der Flugzeugwartung und der Reparaturverfahren.
2. Entwicklung der erforderlichen beruflichen Kompetenzen, die für eine erfolgreiche Beschäftigung als Flugzeugtechniker in der Luft- und Raumfahrtindustrie erforderlich sind.

Zu erreichende berufliche Kompetenzen:

- Fähigkeit zum Lesen und Interpretieren von technischen Handbüchern und Schaltplänen im Zusammenhang mit der Wartung und Reparatur von Luftfahrzeugen.
- Beherrschung der für die Wartung und Reparatur von Luftfahrzeugen erforderlichen Hand- und Elektrowerkzeuge und Geräte.
- Kenntnis der Luftfahrtvorschriften und Sicherheitsprotokolle.
- Fähigkeit, mechanische und elektrische Systeme in Flugzeugen zu diagnostizieren und Fehler zu beheben.
- Vertrautheit mit verschiedenen Flugzeugsystemen, einschließlich Hydraulik-, Pneumatik-, Elektro- und Kraftstoffsystemen.
- Beherrschung von Routinewartungsarbeiten wie Motorinspektionen, Ölwechsel und Reifenwechsel.
- Fähigkeit, effizient und sicher in einem Team von Fachleuten der Flugzeugwartung zu arbeiten.
- Effektive Kommunikationsfähigkeiten, die für die Zusammenarbeit mit anderen Instandhaltungs- und Flugbesatzungsmitgliedern erforderlich sind.

Module und mögliche Inhalte:

<u>Modul 1: Einführung in die Wartung und Reparatur der Luftfahrt</u>
Geschichte der Luftfahrt
Design und Konstruktion von Flugzeugen
Luftfahrtvorschriften und Sicherheitsprotokolle
Luftfahrtinstandhaltungsorganisationen und Karrierewege

<u>Modul 2: Werkzeuge und Ausrüstung für die Instandhaltung und Reparatur von Luftfahrzeugen</u>
Handwerkzeuge und Elektrowerkzeuge für die Instandhaltung der Luftfahrt
Sicherheitsprotokolle für die Verwendung und Wartung von Werkzeugen
Kalibrierungs- und Zertifizierungsanforderungen für Werkzeuge und Ausrüstungen

<u>Modul 3: Luftfahrzeugsysteme</u>
Aerodynamik und Flugmechanik
Elektrische Systeme des Flugzeugs
Hydraulische und pneumatische Systeme

Kraftstoffsysteme Fahrwerk und Bremssysteme <u>Modul 4: Wartungsverfahren</u> Routinemäßige Wartungsaufgaben Inspektionsverfahren Fehlersuche und Diagnose von Flugzeugsystemen Reparaturverfahren für verschiedene Luftfahrzeugkomponenten Dokumentation und Aufzeichnungen <u>Modul 5: Professionalität und Sicherheit</u> Sicherheitsprotokolle und -verfahren Gefahrenerkennung und Risikomanagement Effektive Kommunikation und Teamarbeit Kundenbetreuung und Professionalität <u>Modul 6: Spezialisierungen in der Wartung und Reparatur von Luftfahrzeugen</u> Avionik für Flugzeuge Reparatur und Herstellung von Verbundwerkstoffen Flugzeuglackierung und Reparaturlackierung Fortgeschrittene Wartungsverfahren und Zertifizierungen

6.2 Lernbereich 2: Elektrotechnik und Mechatronik

Lernbereich	**Elektrotechnik und Mechatronik**
Ziele: Das Ziel der Ausbildung zum Flugzeugtechniker für Elektrik und Mechatronik ist es, den Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten zu vermitteln, die für die Wartung, Reparatur und Fehlersuche an elektrischen und mechatronischen Systemen in Flugzeugen erforderlich sind. Die Ausbildung wird sie in die Lage versetzen, verschiedene Systeme wie Avionik, Stromerzeugung, Beleuchtung, Kommunikation und Navigationssysteme zu verstehen und mit ihnen zu arbeiten.	
Zu erreichende berufliche Kompetenzen: ▪ Verstehen der Grundsätze von Elektrizität, Elektronik und Mechatronik. ▪ Lesen und Interpretieren von technischen Zeichnungen und Schaltplänen. ▪ Verwenden Sie verschiedene Prüfgeräte und Werkzeuge zur Diagnose und Reparatur von elektrischen und mechatronischen Systemen. ▪ Durchführung von Routinewartungen und Inspektionen an elektrischen und mechatronischen Systemen. ▪ Installation und Austausch von elektrischen und mechatronischen Komponenten/Line Replaceable Units (LRU). ▪ Sicheres und effizientes Arbeiten mit elektrischen und mechatronischen Systemen in Übereinstimmung mit den Industriestandards.	

Module und mögliche Inhalte:

Modul 1: Grundlegende Theorie der Elektrik und Elektronik
Einführung in elektrische und elektronische Systeme in Flugzeugen
Elektrische und elektronische Theorie und Prinzipien
Elektrische Sicherheit und Vorschriften
Elektrische und elektronische Schaltungen und Komponenten

Modul 2: Mechatronik und Steuerungssysteme
Einführung in die Mechatronik
Steuerungssysteme und Rückkopplungsmechanismen
Aktuatoren und Sensoren
Elektronische Steuerungssysteme und Programmierung

Modul 3: Avioniksysteme
Einführung in Avioniksysteme
Navigations- und Kommunikationssysteme
Flugsteuerungssysteme
Instrumentierung und Anzeigesysteme

Modul 4: Elektrische Energieerzeugung und -verteilung in Flugzeugen
Systeme zur Erzeugung elektrischer Energie
Elektrische Stromverteilungssysteme für Flugzeuge
Elektrisches Lastmanagement und Steuerung
Batteriesysteme und Ladung

Modul 5: Beleuchtungssysteme für Flugzeuge
Arten von Flugzeugbeleuchtungssystemen
Elektrische und optische Prinzipien der Flugzeugbeleuchtung
Installation und Wartung von Flugzeugbeleuchtungssystemen

Modul 6: Elektrische Wartung und Inspektion von Luftfahrzeugen
Routinemäßige Wartung und Inspektion der elektrischen und mechatronischen Systeme von Luftfahrzeugen
Fehlersuche und Diagnose von elektrischen und mechatronischen Fehlern
Reparatur und Austausch von elektrischen und mechatronischen Komponenten
Testen und Prüfen elektrischer und mechatronischer Systeme

Modul 7: Sicherheit und Qualitätssicherung
Sicherheitsstandards und Verfahren für die Arbeit mit elektrischen und mechatronischen Systemen von Luftfahrzeugen
Qualitätssicherungsprozesse und -verfahren für die Wartung und Reparatur von Luftfahrzeugen
Dokumentation und Aufzeichnungen für die elektrische und mechatronische Wartung und Reparatur von Luftfahrzeugen

6.3 Lernbereich 3: Informatik und Avionik

Lernbereich	**Informatik und Avionik**
Ziele:	

Das Ziel der Ausbildung zum Flugzeugtechniker in Informatik und Avionik ist es, die Techniker mit den notwendigen Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen auszustatten, um Computer- und Avioniksysteme von Flugzeugen effektiv zu warten, zu reparieren und Fehler zu beheben. Durch diese Ausbildung werden die Techniker in die Lage versetzt, Probleme in Avioniksystemen, die computergestützte Technologien verwenden, zu erkennen, zu diagnostizieren und zu beheben.

Zu erreichende berufliche Kompetenzen:

- Fähigkeit zur Diagnose und Fehlerbehebung von Avioniksystemen unter Verwendung computergestützter Technologien.
- Beherrschung der in der Avionikbranche verwendeten Diagnosewerkzeuge und Software.
- Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von technischen Daten im Zusammenhang mit Avioniksystemen.
- Kenntnis der Sicherheitsvorschriften und -verfahren in der Avionikbranche.
- Kenntnisse der in der Avionikbranche verwendeten Computersysteme und Programmiersprachen.

Module und mögliche Inhalte:

<u>Modul 1: Grundlagen der Informatik</u>
Grundlegende Prinzipien der Informatik
Programmiersprachen und Algorithmen
Datenstrukturen und Datenbanken

<u>Modul 2: Luftfahrzeug-Computersysteme</u>
Computerarchitektur und Komponenten
In der Avionik verwendete Betriebssysteme und Softwareanwendungen
Luftfahrzeugdatennetze und Kommunikationsprotokolle
Fehlersuche und Wartung von Computern

<u>Modul 3: Kommunikationssysteme für Luftfahrzeuge</u>
Grundsätze von Kommunikationssystemen
Arten von Kommunikationssystemen
Sprach- und Datenkommunikationssysteme in Flugzeugen
Fehlersuche und Wartung von Kommunikationssystemen

<u>Modul 4: Integration und Prüfung der Avionik</u>
Avionik-Systemintegration
Prüfung und Zertifizierung von Avioniksystemen
Sicherheitsverfahren während der Prüfung
Praktische Übungen zur Fehlersuche und Prüfung von Avioniksystemen

<u>Modul 5: Programmierung für Avioniksysteme</u>
Einführung in die in der Avionik verwendeten Programmiersprachen
Programmiertechniken für Avioniksysteme
Simulation von Avioniksystemen mit Hilfe von Softwaretools
Fehlerbehebung und Wartung bei der Programmierung

6.4 Lernbereich 4: Sicherheit und Betrieb

Lernbereich	**Sicherheit und Betrieb**

Ziele:

Ziel dieses Lehrplans ist es, Flugzeugtechnikern eine umfassende Ausbildung in den Bereichen Sicherheit und Betrieb zu bieten, die alle Aspekte der Wartung, Inspektion, Reparatur und Fehlerbehebung von Flugzeugen umfasst. Der Lehrplan zielt darauf ab, die Techniker mit den notwendigen Fähigkeiten und Kenntnissen auszustatten, um die Sicherheit und Effizienz des Flugbetriebs zu gewährleisten, das Unfallrisiko zu minimieren und die behördlichen Anforderungen zu erfüllen.

Zu erreichende berufliche Kompetenzen:

- die Grundsätze der Sicherheit und des Betriebs von Luftfahrzeugen zu verstehen
- Identifizierung potenzieller Gefahren und Risiken im Zusammenhang mit der Instandhaltung und dem Betrieb von Luftfahrzeugen
- Anwendung bewährter Verfahren bei der Wartung, Inspektion, Reparatur und Fehlerbehebung von Flugzeugen
- Interpretation von technischen Handbüchern und Schaltplänen, um Probleme zu diagnostizieren und zu lösen
- Verwendung von Spezialwerkzeugen und -ausrüstung für die Wartung und Reparatur von Luftfahrzeugen
- Einhaltung der behördlichen Vorschriften und Industriestandards in Bezug auf die Sicherheit und den Betrieb von Flugzeugen
- Effiziente Kommunikation mit anderen Mitgliedern des Flugzeugwartungsteams sowie mit Piloten und anderem Luftfahrtpersonal

Module und mögliche Inhalte:

<u>Modul 1: Einführung in die Sicherheit und den Betrieb von Luftfahrzeugen</u>
Überblick über die Sicherheit und den Betrieb von Luftfahrzeugen
Rechtliche Anforderungen an die Instandhaltung und den Betrieb von Luftfahrzeugen
Sicherheitsmanagementsysteme und Risikobewertung
Menschliche Faktoren bei der Instandhaltung und dem Betrieb von Luftfahrzeugen
Sicherheitsberichterstattung und -untersuchung

<u>Modul 2: Inspektion und Wartung von Luftfahrzeugen</u>
Arten von Luftfahrzeuginspektionen und deren Häufigkeit
Inspektionsverfahren und Checklisten
Luftfahrzeug-Wartungsprogramme und -zeitpläne
Vorbeugende und vorausschauende Instandhaltungstechniken
Aufzeichnungen und Dokumentation

<u>Modul 3: Systeme und Komponenten von Luftfahrzeugen</u>
Grundprinzipien von Flugzeugsystemen (z. B. Hydraulik, Pneumatik, Elektrik, Avionik)
Luftfahrzeugkomponenten und ihre Funktionen

Fehlersuchtechniken für Luftfahrzeugsysteme und -komponenten
Lesen und Interpretieren von technischen Handbüchern und Schaltplänen

Modul 4: Reparatur und Modifikation von Flugzeugen
Reparaturtechniken und -verfahren für Flugzeuge
Aus- und Einbau von Bauteilen
Schweißen und Blechreparaturen
Modifikations- und Aufrüstungsprogramme für Flugzeuge
Qualitätskontrolle und -sicherung

Modul 5: Sicherheit im Luftfahrzeugbetrieb
Abfertigung von Luftfahrzeugen am Boden und Sicherheitsverfahren
Betankungsverfahren und Sicherheit
Sicherheit in der Kabine und Notfallverfahren
Brandsicherheit und Brandbekämpfung
Wetter- und Umweltfaktoren, die die Sicherheit von Luftfahrzeugen beeinflussen

Modul 6: Kommunikation und Teamarbeit in der Luftfahrzeuginstandhaltung
Effektive Kommunikation innerhalb des Flugzeugwartungsteams
Kommunikation mit Piloten, der Flugsicherung und anderem Luftfahrtpersonal
Teamarbeit und Zusammenarbeit bei der Instandhaltung von Luftfahrzeugen
Konfliktlösung und Problemlösungsfähigkeiten

7. Interdisziplinärer Lernbereich

Umfang und Tiefe der möglichen Verzahnung von berufsübergreifenden Inhalten mit den Lernfeldern, z. B. bei der Durchführung von Projekten, hängen von den jeweils konkret geplanten bzw. zu entwickelnden Lernsituationen ab. Die im Unterricht der berufsübergreifenden Fächer angestrebten Kompetenzen sollen sowohl dem beruflichen Bildungsziel als auch der angestrebten Studierfähigkeit dienen. Die entsprechende Unterrichtsplanung ist im schulinternen Fachlehrplan enthalten.

8. Leistung und ihre Bewertung

Die Förderung der Leistungsbereitschaft und -fähigkeit ist sowohl für die individuelle Entwicklung der Schülerinnen und Schüler als auch für die Gesellschaft von großer Bedeutung. Leistung wird nach fachlichen und pädagogischen Grundsätzen festgestellt und bewertet. Unter Leistungsbewertung versteht man die Beurteilung und Dokumentation der individuellen Lernentwicklung und des jeweiligen Leistungsstandes. Sie berücksichtigt sowohl die Ergebnisse als auch die Prozesse des schulischen Lernens und Arbeitens. Die Leistungsbeurteilung dient als Rückmeldung für Schüler, Eltern und Lehrer und ist eine wichtige Grundlage für die Planung und Gestaltung des weiteren Unterrichts sowie für die Beratung und Förderung.

Die Anforderungen an die Leistung und die Bewertung sollten sich an den bisherigen Unterrichtsinhalten und den Vorgaben dieses Lehrplans orientieren. Die in der Ausbildung

tätigen Lehrkräfte sollten sich auf die verbindliche Form der Leistungsbewertung in den Lernfeldern und Fächern einigen.

8.1 Bewertungskriterien

Leistungsbeurteilung wird als kontinuierlicher Prozess verstanden. Um die im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ganzheitlich beurteilen zu können, sollte den Schülerinnen und Schülern im Unterricht die Möglichkeit gegeben werden, die entsprechenden Anforderungen in Umfang und Anspruch kennen zu lernen und sich darauf vorzubereiten. Neben den Leistungen in der Fach- und Methodenkompetenz ist auch der Stand und die Entwicklung der im Unterricht vermittelten Selbst- und Sozialkompetenzen zu beurteilen. Dazu gehören solche Fähigkeiten und Haltungen, die für das selbstständige Lernen und das Lernen in Gruppen wichtig sind.

Die Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung sollten den Schülern zu Beginn eines jeden Schulhalbjahres in jedem Fach oder Kurs bekannt gegeben und erläutert werden. Auch die Selbsteinschätzung eines Schülers oder die Beurteilung durch Mitschüler sollte in den Beurteilungsprozess einbezogen werden. Dies entbindet die Lehrkraft jedoch nicht von der alleinigen Verantwortung für die Beurteilung der individuellen Leistung.

8.2 Bewertungsbereiche

Bei der Leistungsbewertung wird zwischen zwei Bereichen unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Klassenarbeiten.

Beiträge zur Lehre

Zu den Unterrichtsbeiträgen zählen alle Leistungen, die sich auf die Teilnahme und Mitwirkung am Unterricht und im Unterrichtskontext beziehen. Sie umfassen

- mündliche Vorträge,
- praktische Leistungen,
- schriftliche Leistungen, soweit es sich nicht um Klassenarbeiten handelt.

Zum Beispiel können die folgenden Punkte im Detail bewertet werden:

- Beiträge in Klassen- und Gruppendiskussionen
- Vortrag und Entwurf
- Beiträge zur kollektiven Arbeit und zur Projektarbeit
- Erledigung von Einzel- und Gruppenaufgaben
- Hausaufgaben, Arbeitsbücher
- Praktische Entwicklung von Lehrinhalten
- schriftliche Schecks
- Protokolle, Dokumente, Arbeitsberichte

- Projektpräsentationen
- Medienproduktionen

Klassenarbeiten

Klassenarbeiten sind alle schriftlichen Leistungsüberprüfungen in den Lernfeldern oder Fächern. Ihre Anzahl und Dauer sollten von den zuständigen Gremien der Schule festgelegt werden. Es muss sichergestellt sein, dass in jedem Fach oder Lernbereich mindestens ein Leistungsnachweis in Form einer Klassenarbeit pro Schulhalbjahr erbracht wird.

Sonstige Unterrichtsleistungen

Sonstige Lehrleistungen sind Lernleistungen, die akademischen Kriterien genügen sollen und eine längere Vorbereitungszeit erfordern. Dazu gehören auch fächerübergreifende Hausarbeiten oder fachspezifische Arbeiten sowie Arbeiten, die aus möglichen Projekten oder projektähnlichen Tätigkeiten hervorgehen. Mögliche zu erbringende Leistungen (Produkte, Referate, Kolloquien, schriftliche Arbeiten, etc.) und die in die Bewertung einfließenden Beurteilungskriterien sind im Fachlehrplan festzulegen.

8.3 Notenfindung

Die Note in den Lernfeldern bzw. Fächern wird aus den Noten für die Unterrichtsbeiträge und die Klassenarbeiten nach fachlichen und pädagogischen Gesichtspunkten gebildet. In der Gesamtbeurteilung sollen die Unterrichtsbeiträge ein größeres Gewicht haben als die Klassenarbeiten.